汎用インバータの高調波抑制対策について

2004年（平成16年）１月

社団法人日本電機工業会

はじめに

近年、エレクトロニクス技術を応用した電気機器は急速な普及を示し、産業分野における省力化、自動化になくてはならない存在となっております。反面これに伴い、エレクトロニクス機器から発生する高調波電流が他の電気機器へ障害を与えるという問題が年々増加しており、平成6年9月に通商産業省（現：経済産業省）資源エネルギー庁から「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」、並びに「家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン」が制定されました。

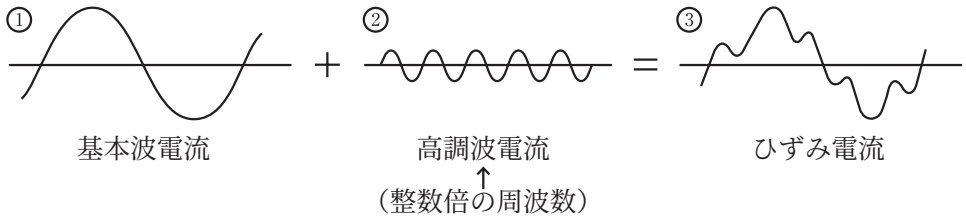
社団法人 日本電機工業会では、その対象機器のひとつである汎用インバータについて、それぞれのガイドラインに沿って高調波抑制対策実施要領を技術資料にまとめ、その適用に対し、ご使用者の皆様のご理解・ご協力をお願いしてまいりましたが、平成16年1月より汎用インバータが「家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン」の対象外となりました。これを受けて、JEM-TR198「汎用インバータ（入力電流20A以下）の高調波抑制対策実施要領」を廃止し、JEM-TR226「汎用インバータ（入力電流20A以下）の高調波抑制指針」を作成、並びにJEM-TR201「特定需要家における汎用インバータの高調波電流計算方法」を改正いたしました。

本資料は高調波と高調波抑制ガイドラインの概要と変更点、並びに対策方法についてご案内いたしますので、皆様のご理解、ご協力と対策促進をお願い申し上げます。

1. 高調波とその影響について

1.1 高調波とは

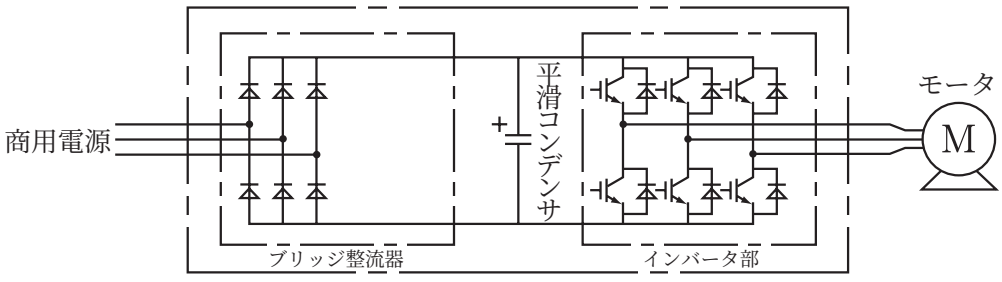
電力会社から供給される商用電源の正弦波を基本波と言い、この基本波の整数倍の周波数を持つ正弦波を高調波と言います。基本波に高調波が加わった電源波形は、ひずみ波形となります（図１参照）。機器の回路に整流回路とコンデンサを利用した平滑回路がある場合、入力電流波形がひずみ、高調波が発生します。



〔図１〕基本波と高調波

1.2 汎用インバータの高調波発生の原理（図2参照）

汎用インバータの電源側から供給された交流電流はブリッジ整流器で整流された後、コンデンサで平滑され、直流となってインバータ部に供給されます。この平滑コンデンサを充電するために、交流入力電流は高調波を含んだひずみ波形となります。このため高調波電流と電源インピーダンスにより高調波電圧が発生し、電圧波形がひずみます。（一般に電源インピーダンスは小さいので、電圧波形のひずみは電流波形のひずみに比較して小さくなります）



〔図２〕インバータの内部回路

1.3 高調波の影響

機器から発生した高調波は、電線を伝わり、他の設備や機器に次の影響を及ぼす場合があります。

⑴ 機器への高調波電流の流入による異音、振動、焼損等

⑵ 機器へ高調波電圧が加わることによる誤動作等

2. 高調波抑制対策の概要

2.1 汎用インバータの高調波抑制対策ガイドライン適用の見直し

汎用インバータは汎用品であるという見地から、従来入力電流20A以下の製品単体は「家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン」の対象に含まれる機種として扱ってまいりました。しかし、一方で汎用インバータの大半は、工業用環境で用いられるか又は部品として装置に組み込まれて用いられており、それら設備は全体として「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」が適用される場合がありました。

こうした中、「家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン」が、より家電品に対応した内容に変更されることを機に、社団法人 日本電機工業会は、汎用インバータを同ガイドラインの対象とすることは適切でなくなったと判断し、経済産業省に「家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン」からの除外を申請し、平成16年1月から同ガイドラインの対象外となりました。

表１に汎用インバータのガイドライン対象機種変更の要点を示します。

〔表１〕ガイドライン対象機種（容量）変更の要点

ガイドライン / 汎用インバータ 入力電源種別	「家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン」 制定：平成6年9月		「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」 制定：平成6年9月
	平成15年12月まで	平成16年1月以降	
単相100V	0.75kW以下	対象外	全容量
単相200V	2.2 kW以下	対象外	全容量
三相200V	3.7 kW以下	対象外	全容量
三相400V	対象外	対象外	全容量

2.2 「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」

高圧又は特別高圧で受電する需要家（特定需要家）が高調波発生機器を新設、増設又は更新する際にその需要家から流出する高調波電流の上限値を規定したものです。ガイドラインの定める等価容量計算や高調波流出電流の計算に従った判定により上限値以下になるよう必要な対策を行わなければなりません。

なお、従来汎用インバータは「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」の適用対象でありましたが、「家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン」が適用可能な機種（入力電流20A以下）は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」の適用対象から除外されておりました。しかしながら今回の適用機種変更に伴い、全容量機種が常時適用対象となります。社団法人 日本電機工業会においては、JEM-TR201「特定需要家における汎用インバータの高調波電流計算方法」において、高調波電流を計算する技術要件を示しています。

2.3 特定需要家以外を対象とした汎用インバータ（入力電流２０A以下）の高調波抑制指針

「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」に該当しない需要家に対しては、社団法人 日本電機工業会として、総合的な高調波抑制を啓発して行くとの見地から、従来のガイドラインを参考に新たに技術資料としてJEM-TR226「汎用インバータ（入力電流20A以下）の高調波抑制指針」を制定しました。この指針は、従来通り、可能な限り汎用インバータ単体での高調波抑制対策を実施していただくことを目的としています。

3. 汎用インバータの高調波抑制対策方法

3.1 「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」への対応

＜対象機種＞

入力電源	適用モータ容量	対策
単相100V	全容量	当該のガイドラインに基づいて判定を行い、対策が必要な場合は適宜対策を行って下さい。 ＊参考資料 「高調波抑制対策技術指針」JEAG 9702-1995 JEM-TR201「特定需要家における汎用インバータの高調波電流計算方法」（平成15年12月改正）
単相200V		
三相200V		
三相400V		

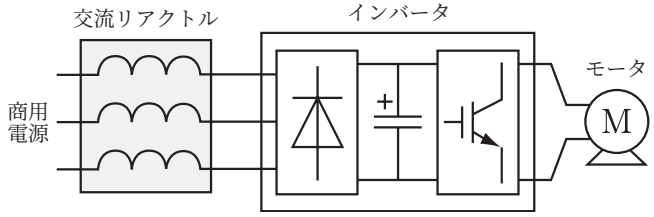
3.2 特定需要家以外を対象とした汎用インバータ（入力電流20A以下）の高調波抑制指針への対応

＜対象機種＞

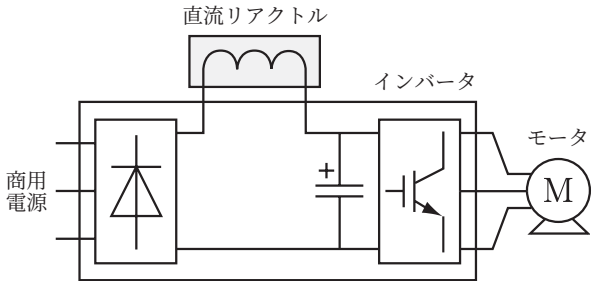
入力電源	適用モータ容量	対策
単相100V	0.75kW以下	各メーカの発行するカタログ及び取扱説明書で推奨する交流リアクトル又は直流リアクトルを接続してください。（図３参照） ＊参考資料 JEM-TR226「汎用インバータ（入力電流20A以下）の高調波抑制指針」（平成15年12月制定）
単相200V	2.2 kW以下	
三相200V	3.7 kW以下	

※ 汎用インバータを複合機器の一部として使用し、電源プラグが共用されている場合は、それらの機器トータルでの評価・対策を行うこともできます。

＜交流リアクトルの場合＞



＜直流リアクトルの場合＞



※ 単相入力機種は各メーカの指定する方法に従って下さい。

〔図３〕リアクトルの接続例

＜参考文献＞
・「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」（平成6年9月）旧通商産業省
・「高調波抑制対策技術指針」JEAG 9702-1995（平成7年10月）㈳日本電気協会

＜日本電機工業会技術資料＞
・JEM-TR201「特定需要家における汎用インバータの高調波電流計算方法」（平成15年12月改正）
・JEM-TR226「汎用インバータ（入力電流20A以下）の高調波抑制指針」（平成15年12月制定）

人と社会と技術の調和
JEMA 社団法人日本電機工業会
〒100-0014 東京都千代田区永田町2丁目4番15号 TEL（03）3581-4842
ホームページアドレス http://www.jema-net.or.jp

重1514. 3500（16. 1）